

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09012762 A

(43) Date of publication of application: 14.01.97

J1017 U.S. PRO
09/826012
04/05/01

(51) Int. Cl.
C08J 9/06
B32B 5/18
B32B 27/16
// C08J 3/28
C08L 23:02

(21) Application number: 07163596

(71) Applicant: SEKISUI CHEM CO LTD

(22) Date of filing: 29.06.95

(72) Inventor: KATO KENJI
TAKAHASHI EIICHI

(54) CROSS-LINKED POLYOLEFINIC RESIN FOAM,
LAMINATE AND MOLDED ARTICLE

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a cross-linked polyolefine resin foam excellent in high temperature extension, free from blister and creeping and blobbing, capable of obtaining superior article by every method such as vacuum molding, compression molding and stamping.

CONSTITUTION: A sheet of cross-linked polyolefin resin foam consisting of 40-100wt.% a polypropylene resin and 0-60wt.% of a polyethylene resin is pref. adjusted in (a)

the difference of the degree of cross-linking (gel fraction) along the depth direction to less than 2.0wt.%, in (b) the extent of surface foaming to less than 60% of the extent in the center part, in (c) the swelling ratio between that of surface part to center part is set to 0.85-1.00 and in (d) the degree of cross-linking (gel fraction) is surface is made larger than that in center part and so that the difference of cross-linking along the depth direction preferably exceeds 2wt.%.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-12762

(43) 公開日 平成9年(1997)1月14日

| (51) Int. Cl. ⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|-------|--------|--------------|--------|
| C 0 8 J 9/06 | C E S | | C 0 8 J 9/06 | C E S |
| B 3 2 B 5/18 | | | B 3 2 B 5/18 | |
| | 1 0 1 | | 27/16 | 1 0 1 |
| // C 0 8 J 3/28 | C E S | | C 0 8 J 3/28 | C E S |
| C 0 8 L 23:02 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-163536

(22) 出願日 平成7年(1995)6月29日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 加藤 敏二

埼玉県蓮田市黒坂3535 積水化学工業株式
会社内

(72) 発明者 高橋 栄一

埼玉県蓮田市黒坂3535 積水化学工業株式
会社内

(54) 【発明の名称】 架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体、積層体及び成形体

(57) 【要約】

【目的】 高温伸度に優れ、フクレ現象・アバタ現象が生じない、真空成形、圧縮成形、及びスタンピング成形のいずれの成形法でも優れた発泡体製品の得られる架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体を提供すること。

【構成】 ポリプロピレン系樹脂40～100重量%とポリエチレン系樹脂0～60重量%とを含有するポリオレフィン系樹脂から形成されたシート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体において、(a)厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差が2.0重量%以下で、(b)表層部の発泡倍率(倍)が、中央部の発泡倍率の60%以下である架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体。及び、(c)表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合が0.85以上1.00未満で、(d)表層部の架橋度(ゲル分率)の方が中央部の架橋度よりも大きく、かつ、厚み方向の架橋度の差が2.0重量%超過である架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリプロピレン系樹脂40～100重量%とポリエチレン系樹脂0～60重量%とを含有するポリオレフィン系樹脂から形成されたシート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体において、(a)厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差が2.0重量%以下で、(b)表層部の見掛けの発泡倍率(倍)が、中央部の見掛けの発泡倍率の60%以下であることを特徴とする架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体。[ただし、ゲル分率は、試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した後、残渣を乾燥して、その重さを計り、式「ゲル分率=(残渣重量/試料重量)×100(%)」により求めた値である。厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差は、発泡シートを表層より厚み0.5mmづつスライスして、各スライスシートのゲル分率を測定し、各測定値の差の内の最大値で定義される値である。発泡倍率を測定する際の表層部とは、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分であり、中央部とは、中央の0.5mmの厚み部分である。]

【請求項2】 ポリプロピレン系樹脂40～100重量%とポリエチレン系樹脂0～60重量%とを含有するポリオレフィン系樹脂から形成されたシート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体において、(c)表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合が0.85以上1.0未満で、(d)表層部の架橋度(ゲル分率)の方が中央部の架橋度よりも大きく、かつ、厚み方向の架橋度の差が2.0重量%超過であることを特徴とする架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体。[ただし、膨潤比は、試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した残渣がキシレンで膨潤している時の重量を計り、次いで、これを乾燥した後重さを計り、式「膨潤比=残渣の膨潤時重量/残渣の乾燥後重量」により求めた値である。表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合は、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分の膨潤比と、中央の0.5mmの厚み部分の膨潤比を測定し、中央部の膨潤比/表層部の膨潤比を算出する。ゲル分率及び厚み方向の架橋度の差の測定方法は、前記と同じである。ただし、架橋度を測定する際の表層部とは、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分であり、中央部とは、中央の0.5mmの厚み部分である。]

【請求項3】 請求項1または2記載の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体に表皮材を積層してなる積層体。

【請求項4】 請求項1または2記載の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体の一面に表皮材、他面に熱可塑性樹脂を積層してなる成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体に関し、更に詳しくは、車輦内装材を真空成形法、圧縮成形またはスタンピング成形法によって成形

するのに好適な架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体、該発泡体と表皮材(例えば、布系または樹脂系の表皮材)との積層耐、及び該発泡体の一面に表皮材、他面に熱可塑性樹脂を積層してなる成形品に関する。

【0002】

【従来の技術】 架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体は、断熱材、クッション材などとして広範な分野で使用されている。特に、自動車分野では、例えば、天井材、ドア、インスツルメントパネル、コンソールボックス、リヤホイールハウスカバー、ラゲージハウスカバー、トランクルームカバー等の車輦用内装材として汎用されている。これらの車輦用内装材は、一般に、シート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体の片面に、軟質塩化ビニル樹脂(PVC)シートなどの表皮材をラミネートした後、真空成形や圧縮成形などにより所定形状に成形加工して、製品化されている。

【0003】 近年、ドア、インスツルメントパネル等の形状が深くなり、特に発泡体の展開率の大きい(良く伸ばされる)アームレストや木目込み部において、表皮材と発泡体との間に空気が溜って生じる、いわゆるフクレ現象への対策が一層必要となっている。また、オス型とメス型を組み合わせて真空成型するマッチドダイ法では、両型のクリアランスの間で発泡体が高い剪断力を受けてしごかれる結果、同様のフクレ現象が生じ易くなっている。

【0004】 これらの対策としては、高温(100℃以上)での表皮材との間の剥離強度を上げるのはもちろんのこと、高温伸度を上げ、高温弾性率を下げる方法などが挙げられる。発泡体の架橋度を下げることにより、高温伸度の上昇や弾性率の低下は実現できるが、発泡体表面の耐熱性が低下して、高温時に発泡体表面に凹凸が生じる、いわゆるアバタ現象が生じる。このアバタ現象は、発泡体とPVC等の表皮材と貼り合わす際に生じ易く、表皮材に凹凸が生じて、外觀不良となる。表皮材と貼り合わせる際に、耐熱性だけではなく、ピンチロール等によるしごきに対する抵抗力も必要となる。

【0005】 アバタ現象は、気泡の膜の弱いところが存在し、そこに熱が加わり、更に応力を受けることにより、気泡が破けたり、微細な穴が発生して気泡が収縮することによる凹凸の発生に起因すると考えられる。発泡体の表層付近は、特に熱を受け易く、積層する際に最も力を受け易いところでもある。表層の対策として、気泡の膜を強くすることと、膜厚を厚くすることが挙げられる。しかし、膜の強度を高めると、伸びを維持することは可能であるが、弾性率を下げることは難しい。また、発泡方法の工夫のみで気泡膜を厚くし、かつ、発泡倍率を高めることは困難である。

【0006】 一方、近年、自動車の内装材は、軽量化、低コスト化が進み、使用される発泡体も真空成形用には高発泡倍率品が要求されている。つまり、それだけアバ

10

20

30

40

50

タが発生し易い条件になってきている。更に、近年、発泡体の分野において、成形サイクルが短縮化され、成形品の形状も複雑化し、ホットスタンピング成形時に従来より大きな剪断力が加えられたり、より高温に加熱されたりすることが多くなっている。また、深絞りの発泡体成形品も多くなっている。スタンピング成形においては、最近、真空成形により予備成形した後にスタンピング成形を行うことが主流となってきている。したがって、スタンピング成形においても高温伸度が要求されている。例えば、従来の表皮材付き発泡シートを、予め真空成形により凹型で所望形状に成形し、これに溶融した熱可塑性樹脂からなる骨材を供給し、凸型で型押ししてホットスタンピング成形する場合、発泡シート内に骨材が部分的に侵入したり、この侵入した骨材により発泡シートが部分的にちぎれることがあり、良好な成形品を得ることが困難である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高温伸度に優れ、フクレ現象・アバタ現象が生じない、真空成形、圧縮成形、及びスタンピング成形のいずれの成形法でも優れた発泡体製品の得られる架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体を提供することにある。本発明の他の目的は、このような架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体を用いた積層体及び成形体を提供することにある。本発明者らは、前記従来技術の問題点を克服するために鋭意研究した結果、高温での伸びと耐熱性を得るために、ポリオレフィン系樹脂として、ポリプロピレン系樹脂単独またはポリプロピレン系樹脂とポリエチレン系樹脂との混合物を使用し、アバタ現象を抑え、剥離強度・高温伸度を維持するために、(1)発泡体の厚み方向における架橋度の差を小さく抑え、厚み方向に発泡倍率勾配を設け、かつ、表層付近の発泡倍率を中央部の発泡倍率の60%以下とする方法、あるいは(2)発泡体の厚み方向の膨潤比の差を小さく抑え、表層部の架橋度(ゲル分率)の方が中央部の架橋度よりも大きく、かつ、厚み方向における架橋度の差を大きくする方法が有効であることを見いだした。(1)の方法は、表層側の発泡剤濃度を中央部に対して抑えること等により、(2)の方法は、表層側の架橋助剤濃度を中央部に対して上げること等により実施することができる。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ポリプロピレン系樹脂40~100重量%とポリエチレン系樹脂0~60重量%とを含有するポリオレフィン系樹脂から形成されたシート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体において、(a)厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差が2.0重量%以下で、(b)表層部の見掛けの発泡倍率(倍)が、中央部の見掛けの発泡倍率の60%以下であることを特徴とする架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体

が提供される。〔ただし、ゲル分率は、試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した後、残渣を乾燥して、その重さを計り、式〔ゲル分率=(残渣重量/試料重量)×100(%)〕により求めた値である。厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差は、発泡シートを表層より厚み0.5mmづつスライスして、各スライスシートのゲル分率を測定し、各測定値の差の内の最大値で定義される値である。発泡倍率を測定する際の表層部とは、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分であり、中央部とは、中央の0.5mmの厚み部分である。〕

【0009】また、本発明によれば、ポリプロピレン系樹脂40~100重量%とポリエチレン系樹脂0~60重量%とを含有するポリオレフィン系樹脂から形成されたシート状の架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体において、(c)表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合が0.85以上1.00未満で、(d)表層部の架橋度(ゲル分率)の方が中央部の架橋度よりも大きく、かつ、厚み方向の架橋度の差が2.0超過であることを特徴とする架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体を提供される。〔ただし、膨潤比は、試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した残渣がキシレンで膨潤している時の重量を計り、次いで、これを乾燥した後重さを計り、式〔膨潤比=残渣の膨潤時重量/残渣の乾燥後重量〕により求めた値である。表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合は、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分の膨潤比と、中央の0.5mmの厚み部分の膨潤比を測定し、中央部の膨潤比/表層部の膨潤比を算出する。ゲル分率は、試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した後、残渣を乾燥して、その重さを計り、式〔ゲル分率=(残渣重量/試料重量)×100(%)〕により求めた値である。架橋度を測定する際の表層部とは、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分であり、中央部とは、中央の0.5mmの厚み部分である。〕

更に、本発明によれば、前記架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体に表皮材を積層してなる積層体、及び前記架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体の一面に表皮材、他面に熱可塑性樹脂を積層してなる成形体が提供される。

【0010】以下、本発明について詳細に説明する。本発明における(a)厚み方向の架橋度(ゲル分率)の差が2.0重量%以下で、(b)表層部の見掛けの発泡倍率(倍)が、中央部の見掛けの発泡倍率の60%以下である架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体は、①高温での高度の伸びと耐熱性を付与するために、ポリプロピレン系樹脂40~100重量%とポリエチレン系樹脂60~0重量%とを含むポリオレフィン系樹脂を用い(ポリエチレン系樹脂は、圧縮に対する抵抗性を上げるために使用する)、②アバタ現象を抑え、剥離強度・高温伸度を維持するために、厚み方向の架橋度の差を2.0重量%以

下とし、かつ、表層付近のみかけの発泡倍率が中央部に対して60%以下、好ましくは表層部の発泡倍率を1.5倍以下にして、表層付近の強度を高めている。

【0011】このような発泡体を得るには、未架橋発泡性シートを得る際、表層側の発泡剤濃度を中央部に対して抑えて、強制的に発泡倍率の上昇を抑える方法を採用することが好ましい。そのための手段としては、(i)複数の押出機等を用い、発泡剤濃度の異なる発泡性ポリオレフィン系樹脂組成物をそれぞれ押出機より共押し出し、積層品を得る方法、(ii)発泡剤濃度が異なる発泡性ポリオレフィン系樹脂組成物を予めシート状に成形し、これらの複数のシートを積層した後に、ホットプレスして積層体を得る方法等があるが、これに限定されるものではない。これらの積層体は、架橋・発泡される。

【0012】本発明の(c)表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合が0.85以上1.00未満で、

(d)表層部の架橋度(ゲル分率)の方が中央部の架橋度よりも大きく、かつ、厚み方向の架橋度の差が2.0重量%超過である架橋ポリオレフィン系樹脂発泡体は、①高温での高度の伸びと耐熱性を付与するために、ポリプロピレン系樹脂40~100重量%とポリエチレン系樹脂60~0重量%とを含むポリオレフィン系樹脂を用い(ポリエチレン系樹脂は、圧縮に対する抵抗性を上げるために使用する)、②アバタ現象を抑え、剥離強度・高温伸度を維持するために、表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合を0.85以上1.00未満とし、表層部の架橋度(ゲル分率)を中央部よりも大きく、かつ、厚み方向の架橋度の差を2.0重量%超過として、表層側の発泡倍率の上昇を抑え、表層付近の強度を高めている。

【0013】このような発泡体を得るには、未架橋発泡性シートを得る際、表層側の架橋剤濃度を中央部に対して上げ、強制的に発泡倍率の上昇を抑えて、表層付近の強度を高める方法を採用することが好ましい。そのための手段としては、(i)複数の押出機等を用い、架橋剤濃度の異なる発泡性ポリオレフィン系樹脂組成物をそれぞれ押出機より共押し出し、積層品を得る方法、(ii)架橋剤濃度が異なる発泡性ポリオレフィン系樹脂組成物を予めシート状に成形し、これらの複数のシートを積層した後に、ホットプレスして積層体を得る方法等があるが、これに限定されるものではない。これらの積層体は、架橋・発泡される。

【0014】各層のポリプロピレン系樹脂発泡体を製造する方法としては、まず、ポリプロピレン系樹脂組成物に対して、熱分解型発泡剤、及び架橋剤、更に所望により老化防止剤、顔料、その他の添加剤を混合し、熱分解型発泡剤の分解温度未満の温度で溶融成形して未発泡シートを製造する。次に、電離性放射線または化学架橋剤により未発泡シートを架橋させる。未発泡シートは、架橋後、または架橋と同時に、熱分解型発泡剤の分解温

度以上に加熱して発泡させる。架橋剤としては、例えば、ジビルベンゼン、ジアリルベンゼン、ジビニルナフタレン、ポリエチレンジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、トリアリルイソシアヌレート、1,9-ノナンジオールジメタクリレート等が挙げられる。これらの架橋剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ用い、ポリオレフィン系樹脂100重量部に対して、通常、1.0~3.0重量部、好ましくは2.0~1.5重量部の割合で用いられる。

【0015】有機過酸化物と上記架橋剤を組み合わせ化学架橋することもできる。有機過酸化物としては、例えば、メチルエチルケトンパーオキサイド、t-ブチルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド等が挙げられる。有機過酸化物は、ポリオレフィン系樹脂100重量部に対して、通常、0.01~1.0重量部、好ましくは0.05~5重量部の割合で用いられる。なお、各層に部分的な架橋度差をつける場合には、電離性放射線と化学架橋を併用してもよい。発泡体の全体の架橋度(ゲル分率)は、通常、20~75重量%、好ましくは発泡時の安定性を考慮して30~65重量%である。

【0016】ポリプロピレン系樹脂としては、ポリプロピレンホモポリマー、プロピレンが50重量%以上、好ましくは85重量%以上のプロピレンとエチレン等とのブロックコポリマー、エチレン等とのランダムコポリマー、エチレンやブテン等とのターポリマー、及びこれらの2種以上の混合物などが挙げられる。プロピレンと共重合するエチレン以外のモノマーとしては、例えば、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-ペンテンなどの α -オレフィンが挙げられる。ポリプロピレン系樹脂のメルトインデックス(MI)は、通常、0.3~1.0であり、耐熱性、高温伸度を付与するために好ましくは0.4~2.0の範囲である。なお、MIは、JIS K 7211に従って測定した値である。

【0017】ポリエチレン系樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン(LDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、線状低密度ポリエチレン(LLDPE)、超低密度ポリエチレン(VLDPE)などが挙げられる。これらの中でも、MIが1.0~2.0のもので、かつ、特に高温伸度を付与するためにはLLDPEが望ましい。

【0018】熱分解型発泡剤としては、本発明で用いられるポリオレフィン系樹脂の溶融温度よりも高い分解温度を有するものであれば特に限定されない。その具体例としては、アゾジカルボンアミド、ヒドラゾジカルボンアミド、アゾジカルボン酸アミド、アゾジカルボン酸バリウム塩、ジニトロソペンタエチレントトラミン、ニトロソグアニジン、p,p'-オキシビスベンゼンスルホンルセミカルバジド、トリヒドラジンシメトリックトリ

アジン、ビスベンゼンスルホニルヒドラジドバリウムアソジカルボキシレート、アソビスイソブチロニトリル、トリエンスルホニルヒドラジド等が挙げられる。これらの中でも、発泡安定性の観点からアソジカルボンアミドが好ましい。これらの発泡剤は、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせ使用することができ、ポリオレフィン系樹脂100重量部に対して、通常、1~30重量部、好ましくは2~15重量部の範囲内で、所望の発泡倍率に応じて適宜使用される。

【0019】本発明で用いられる表皮材は、布系では、ポリエステル系、ポリアミド系、アクリル系等の合成繊維やセルロース系等の天然繊維を挙げることができ、樹脂系では、塩化ビニル系樹脂、熱可塑性エラストマー等を挙げることができる。これらの表皮材は、使用目的に応じて適宜選択使用される。表皮材の発泡体に対する積層方法としては、接着剤の使用、熱ラミネート、押出ラミネート等の任意の方法を採用することができる。

【0020】未発泡シートの各層の厚みは、通常、0.1mm以上であり、各層の厚み比としては、中央部/表層部=2以上である。この厚み比が、2未満で中央部が薄くなると、中央部の効果が薄れ、厚み方向に発泡倍率の分布、あるいは架橋度の分布を付与することが困難となる。なお、表層部の発泡倍率を抑える場合には、表層部の発泡剤の配合割合は、ポリオレフィン系樹脂100重量部に対して7重量部以下に抑えることが望ましい。

【0021】ところで、発泡シートの表層部の厚み及び中央部の厚みは、発泡シート全体の厚みによっても異なる。そこで、本発明において、見掛けの発泡倍率、膨潤比、及び架橋度（ゲル分率）を測定する際における表層部とは、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分を指すものとする。また、この際の中央部とは、発泡シートの中央の0.5mmの厚み部分を指すものとする。なお、以下の実施例及び比較例では、表層部及び中央部について、各0.5mm厚のスライスシートを作成し、それぞれ見掛けの発泡倍率、膨潤比、及び架橋度（ゲル分率）を測定した。

【0022】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明する。なお、各物性の測定法は、以下のとおりである。

(1) 架橋度（ゲル分率）

試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した後、残渣を乾燥して、その重さを計り、ゲル分率を次式で求めた。

ゲル分率=（残渣重量/試料重量）×100（%）

(2) 厚み方向のゲル分率の差

発泡シートを表層より0.5mmづつスライスし、各スライスシートのゲル分率を測定し、各ゲル分率の最大差を求めた。

【0023】(3) 発泡シートの凹凸の有無

発泡シートの表面を目視により観察し、凹凸の発生（アバタ現象）の有無を確認した。

(4) 真空成形性

発泡シート（試料10枚）を用いて、シート表面が180℃になるように加熱して、成形絞り比（深さ/直径100mm）0.80の円筒状の凹型で真空成形し、発泡性シートが破れることなくカップ型に成形できた成形品の数を求めた。全ての成形品がカップ型に成形できた場合（10個/10個）を合格とし、それ以外の場合（1個/10個~9個/10個）を不合格とした。

【0024】(5) PVC積層シートの凹凸の有無
発泡シートの片面にウレタン系接着剤を塗布し乾燥した後、塗布面を加熱し、軟質塩化ビニル樹脂シート（厚さ0.4mm）からなる表皮材を貼り合わせて圧着し、表皮材付き発泡シートを作成した。表皮材面を目視により観察し、凹凸の発生（アバタ現象）の有無を確認した。

(6) 圧縮成形性

前記表皮材付き発泡シート（試料10枚）を用い、発泡シート表面が180℃になるように加熱して、図1に示すような試験用剪断金型を用いて、この金型のクリアランスを1.0mmに設定して圧縮成形試験を行い、ふくれが生じることのない試料の数を求めた。全ての試料にふくれの生じがない場合（10個/10個）を合格とし、それ以外の場合（1個/10個~9個/10個）を不合格とした。

【0025】(7) スタンピング成形性

前記表皮材付き発泡シート（試料10枚）を用い、発泡シート表面が190℃になるように加熱して、絞り比（深さ/直径100mm）0.60の円筒状の凹型で予め真空成形し、これに溶融した210℃のポリプロピレン樹脂からなる骨材を供給し、凸型で型押ししてホットスタンピング成形を行った。得られた成形品（10個）について、発泡シート内に骨材樹脂が部分的に侵入したり、この侵入した骨材樹脂により発泡シートが部分的にちぎれることのない場合（10個/10個）を合格とし、それ以外の場合（1個/10個~9個/10個）を不合格とした。

【0026】(8) 膨潤比

試料100mgを精秤し、120℃キシレン中で24時間抽出した残渣がキシレンで膨潤している時の重量を計り、次いで、これを乾燥した後重さを計り、次式により膨潤比を求める。

膨潤比=残渣の膨潤時重量/残渣の乾燥後重量

表層部の膨潤比に対する中央部の膨潤比の割合は、発泡シートの表面から0.5mmまでの厚み部分の膨潤比と、中央の0.5mmの厚み部分の膨潤比を測定し、中央部の膨潤比/表層部の膨潤比を算出する。

【0027】【実施例1】ポリプロピレン系樹脂（MI=1.0、エチレン含有量=3.6重量%のプロピレン-エチレンランダム共重合体）60重量部とポリエチレ

ン系樹脂 (MI=8.0、密度=0.920g/cm³の線状低密度ポリエチレン) 40重量部とを混合して、ポリオレフィン系樹脂を調製した。このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド5.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート1.5重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート表層部（両面のA層及びC層）用の樹脂配合物を調製した。一方、このポリオレフィン系樹脂に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド10.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート1.5重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート中央部（B層）用の樹脂配合物を調製した。

【0028】これらの樹脂配合物を、押出機3機用いて発泡剤の分解温度以下で同時に押出し、各層の厚み比がA（表層）/B（中央層）/C（表層）=1/8/1で、シート全体の厚みが1.5mmとなるようにシート状に成形し、発泡性シートを得た。この発泡性シートに電子線800KVを両面から合わせて1.2Mrad照射して樹脂を架橋させ、これを280℃の熱風式発泡炉で加熱し発泡させて、架橋樹脂発泡シートを得た。この架橋樹脂発泡シートは、厚みが3mmで、発泡倍率が2.5倍、架橋度（ゲル分率）が35重量%であった。この架橋樹脂発泡シートを表層より0.5mmづつスライスして6枚のシートを得た。この6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、1.5重量%であった。また、このスライスシートの表

層部の発泡倍率は、1.2倍であり、中央部の発泡倍率は、2.8倍であった。結果を表1に示す。

【0029】【実施例2】シート表層部（A層及びC層）には、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド6.0重量部を配合した樹脂配合物を使用し、シート中央部（B層）には、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド9.0重量部を配合した樹脂配合物を使用し、各層の厚み比をA（表層）/B（中心層）/C（表層）=1/3/1としたこと以外は、実施例1と同様にして、架橋樹脂発泡シートを得た。この架橋樹脂発泡シートは、厚みが3mmで、発泡倍率が2.5倍、架橋度（ゲル分率）が35重量%であった。この架橋樹脂発泡シートを表層より0.5mmづつスライスして6枚のシートを得た。この6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、1.3重量%であった。また、このスライスシートの表層部の発泡倍率は、1.3倍であり、中央部の発泡倍率は、2.7倍であった。結果を表1に示す。

【0030】【比較例1～4】実施例1において、表1に示すようにシートの厚み方向の発泡剤濃度は均一にし、照射線量、加熱発泡条件等を変更して、表1に示す架橋樹脂発泡シートを調製した。ただし、比較例4では、照射の際、電子線800KVを両面から合わせて0.9Mrad、次いで、300KVを片面から1.0Mrad照射して架橋させ、PVCシートとの貼り合わせの際、2回目に照射した面に貼り合わせた。結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

| | 配 合 | 実 施 例 | | 比 較 例 | | | |
|-------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | | | |
| | ADCA (*1) (部) | 5.0 | 5.0 | | | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.5 | 1.5 | | | | |
| | 1,0ND (*3) (部) | 1.5 | 1.5 | | | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | | | |
| B 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | ADCA (*1) (部) | 10.0 | 9.0 | 9.5 | 8.0 | 9.5 | 9.5 |
| | TMP (*2) (部) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 1,0ND (*3) (部) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| C 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | | | |
| | ADCA (*1) (部) | 5.0 | 5.0 | | | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.5 | 1.5 | | | | |
| | 1,0ND (*3) (部) | 1.5 | 1.5 | | | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | | | |
| シート厚み比 A/B/C | | 1/8/1 | 1/3/1 | — | — | — | — |
| 発泡倍率 (倍) | | 25 | 25 | 25 | 20 | 25 | 25 |
| 表層部の発泡倍率 (倍) | | 12 | 12 | 19 | 15 | 18 | 18 |
| 中央部の発泡倍率 (倍) | | 28 | 27 | 26 | 21 | 28 | 7 |
| 厚み方向のゲル分率の差 | | 1.5 | 1.8 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 2.5 |
| 発泡体全体の架橋度 (重量%) | | 35 | 35 | 35 | 35 | 40 | 35 |
| 発泡シート凹凸の有無 | | 無し | 無し | 有り | 無し | 無し | 無し |
| PVC層シート凹凸の有無 | | 無し | 無し | 有り | 有り | 無し | 無し |
| 真空成形性 (R/D=0.80) ($\alpha=10$) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 1/10 | 5/10 |
| 圧縮成形性 ($\alpha=10$) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 1/10 | 5/10 |
| 総合評価 | | 合格 | 合格 | 不合格 | 不合格 | 不合格 | 不合格 |

(*1) アゾジカルボンアミド

(*2) トリメチロールプロバントリメタクリレート

(*3) 1, 9-ノナンジオールジメタクリレート

【0032】 [実施例3] ポリプロピレン系樹脂 (MI=1.0、エチレン含有量=3.6重量%のプロピレン-エチレンランダム共重合体) 60重量部とポリエチレン系樹脂 (MI=8.0、密度=0.920 g/cm³の線状低密度ポリエチレン) 40重量部とを混合して、ポリオレフィン系樹脂を調製した。このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド3.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.5重量部と1, 9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート表層部 (A層及びC層) 用の樹脂配合物を調製した。一方、このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド7.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.5重量部と1, 9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤を配合して、シート中央部 (B

層) 用の樹脂配合物を調製した。

【0033】 これらの樹脂配合物を、押出機3機用いて発泡剤の分解温度以下で同時に押出し、各層の厚み比がA (表層) / B (中央層) / C (表層) = 1/8/1で、シート全体の厚みが1.5mmとなるようにシート状に成形し、発泡性シートを得た。この発泡性シートに電子線800KVを両面から合わせて4.0Mrad照射して樹脂を架橋させ、これを280℃の熱風式発泡炉で加熱し発泡させて、架橋樹脂発泡シートを得た。この架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mmで、発泡倍率が1.5倍、架橋度 (ゲル分率) が60重量%であった。この架橋樹脂発泡シートを表層より0.5mmづつスライスして6枚のシートを得た。この6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値 (厚み方向のゲル分率の差) は、1.1重量%であった。また、このスライスシートの表層部の発泡倍率は、7倍であり、中央部の発泡倍率は、17.5倍であった。結果を表2に示す。

【0034】 [実施例4] シート表層部 (A層及びC層) には、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド4.0重量部を配合した樹脂配合物を使用し、シート中

央部(B層)には、熱分解型発泡剤としてアソジカルボンアミド6.5重量部を配合した樹脂配合物を使用して、各層の厚み比をA(表層)/B(中心層)/C(表層)=1/3/1としたこと以外は、実施例3と同様にして、架橋樹脂発泡シートを得た。この架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mmで、発泡倍率が1.5倍、架橋度(ゲル分率)が61重量%であった。この架橋樹脂発泡シートを表層より0.5mmづつスライスして6枚のシートを得た。この6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値(厚み方向のゲル分率の差)は、0.9重量%であった。また、このスライスシートの表層部の発泡倍率は、8倍であり、中央部の発泡倍率は、1.7倍であっ *

*た。結果を表2に示す。

【0035】[比較例5~6] 実施例3において、表2に示すようにシートの厚み方向の発泡剤濃度は均一にし、照射線量、加熱発泡条件等を変更して、表2に示す架橋樹脂発泡シートを調製した。ただし、比較例6では、照射の際、電子線800KVを両面から合わせて3.5Mrad、次いで、300KVを両面から2.8Mrad照射して樹脂を架橋させている。結果を表2に示す。

【0036】

【表2】

| | 配 合 | 実施例 | | 比較例 | |
|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | |
| | ADCA (※1) (部) | 8.0 | 4.0 | | |
| | TMP (※2) (部) | 1.5 | 1.5 | | |
| | 1,9ND (※3) (部) | 1.5 | 1.5 | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | |
| B層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | ADCA (※1) (部) | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 6.0 |
| | TMP (※2) (部) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 1,9ND (※3) (部) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| C層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | |
| | ADCA (※1) (部) | 8.0 | 4.0 | | |
| | TMP (※2) (部) | 1.5 | 1.5 | | |
| | 1,9ND (※3) (部) | 1.5 | 1.5 | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | |
| シート厚み比 A/B/C | | 1/8/1 | 1/3/1 | — | — |
| 発泡倍率(倍) | | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 表層部の発泡倍率(倍) | | 7 | 8 | 10 | 8 |
| 中央部の発泡倍率(倍) | | 17.5 | 17 | 16 | 16 |
| 厚み方向のゲル分率の差 | | 1.1 | 0.9 | 1.0 | 3.0 |
| 発泡体全体の架橋度(重量%) | | 60 | 61 | 60 | 59 |
| 真空成形性 (D/D=0.80) (n=10) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 2/10 |
| 吹成形性 (n=10) | | 10/10 | 10/10 | 5/10 | 9/10 |
| 総合評価 | | 合格 | 合格 | 不合格 | 不合格 |

(※1) アソジカルボンアミド

(※2) トリメチロールプロバントリメタクリレート

(※3) 1,9-ノナンジオールジメタクリレート

【0037】[実施例5] ポリプロピレン系樹脂(MI=1.0、エチレン含有量=3.6重量%のポリプロピレン-エチレンランダム共重合体)60重量部とポリエチレン系樹脂(MI=8.0、密度=0.920g/cm³の線状低密度ポリエチレン)40重量部とを混合して、ポリオレフィン系樹脂を調製した。このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアソジカル

ボンアミド9.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.7重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート1.8重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート表層部(A層)用の樹脂配合物を調製した。また、このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアソジカルボンアミド8.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.5重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート中

中央部（B層）用の樹脂配合物を調製した。さらに、このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド9.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート1.4重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート1.4重量部及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、他面のシート表層部（C層）用の樹脂配合物を調製した。

【0038】これらの樹脂配合物を、押出機3機用いて発泡剤の分解温度以下で同時に押し出し、各層の厚み比がA（表層）／B（中央層）／C（表層）＝1／8／1で、シート全体の厚みが1.5mmとなるようにシート状に成形し、発泡性シートを得た。この発泡性シートに電子線800KVを両面から合わせて1.0Mrad照射して樹脂を架橋させ、これを280℃の熱風式発泡炉で加熱し発泡させて、架橋樹脂発泡シートを得た。この架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mmで、発泡倍率が2.5倍、架橋度（ゲル分率）が35重量％であった。この架橋樹脂発泡シートの中央部の膨潤比／表層部の膨潤比は0.90であった。0.5mm間隔でスライスした6枚のスライスシートは、架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、3重量％であった。この架橋樹脂発泡シートのA層の面にPVCシートを貼り合わせてPVC積層シートを作成した。結果を表3に示す。

【0039】【実施例6】シート表層部（A層）には、表3に示すように、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート1.0重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート2.2重量部とジビニルベンゼン0.33重量部とを配合した樹脂配合物を使用し、

シート中央部（B層）と他方の表層部（C層）には、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート0.9重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート2.0重量部とジビニルベンゼン0.3重量部とを配合した樹脂配合物を使用し、各層の厚み比をA（表層）／B（中央層）／C（表層）＝1／3／1としたこと以外は、実施例5と同様にして架橋樹脂発泡シートを作成した。この架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mmで、発泡倍率が2.5倍、架橋度（ゲル分率）が35重量％であった。この架橋樹脂発泡シートの中央部の膨潤比／表層部の膨潤比は0.91であった。5mm間隔でスライスした6枚のスライスシートは、架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、3重量％であった。この架橋樹脂発泡シートのA層の面にPVCシートを貼り合わせてPVC積層シートを作成した。結果を表3に示す。

【0040】【比較例7～10】実施例5において、表3に示すように、シートの厚み方向の架橋助剤濃度は均一にし、照射線量、照射回数、加熱発泡条件等を変更して、表3に示す架橋樹脂発泡シートを作成した。ただし、比較例10では、照射の際、電子線800KVを両面から合わせて0.8Mrad、続いて300KVを片面から1Mrad照射して樹脂を架橋させ、PVCに貼り合わせる際、2回目に照射した面に貼り合わせた。結果を表3に示す。

【0041】

【表3】

| | 配 合 | 実 施 例 | | 比 較 例 | | | |
|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | | | |
| | ADCA (*1) (部) | 9.0 | 9.0 | | | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.7 | 1.0 | | | | |
| | LBND (*3) (部) | 1.8 | 2.2 | | | | |
| | DVB (*4) (部) | - | 0.83 | | | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | | | |
| B 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | ADCA (*1) (部) | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 |
| | TMP (*2) (部) | 1.6 | 0.9 | 1.5 | 0.9 | 1.6 | 1.6 |
| | LBND (*3) (部) | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.6 |
| | DVB (*4) (部) | - | 0.3 | - | 0.3 | - | - |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| C 層 | ポリオレフィン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | | | |
| | ADCA (*1) (部) | 9.0 | 9.0 | | | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.4 | 0.9 | | | | |
| | LBND (*3) (部) | 1.4 | 2.0 | | | | |
| | DVB (*4) (部) | - | 0.3 | | | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.6 | | | | |
| 膨張比 (中央部/表層部) | | 0.90 | 0.91 | 0.99 | 0.98 | 0.98 | 0.82 |
| シート厚み比 A/B/C | | 1/8/1 | 1/3/1 | - | - | - | - |
| 厚み方向のゲル分率の値 | | 3 | 3 | 1.1 | 0.9 | 1.0 | 3 |
| 発泡体全体の架橋度(重量%) | | 85 | 95 | 85 | 85 | 40 | 85 |
| 発泡倍率(倍) | | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 発泡シート凹凸の有無 | | 無し | 無し | 有り | 有り | 無し | 無し |
| PVC被覆シート凹凸の有無 | | 無し | 無し | 有り | 有り | 無し | 無し |
| 真空成形性 (B/D=0.80) (n=10) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 1/10 | 6/10 |
| 圧縮成形性 (n=10) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 1/10 | 5/10 |
| 総合評価 | | 合格 | 合格 | 不合格 | 不合格 | 不合格 | 不合格 |

(* 1) アゾジカルボンアミド

(* 2) トリメチロールプロバントリメタクリレート

(* 3) 1, 9-ノナンジオールジメタクリレート

(* 4) ジビニルベンゼン

【0042】 [実施例7] ポリプロピレン系樹脂 (MI=1.0、エチレン含有量=3.6重量%のポリビレン-エチレンランダム共重合体) 60重量部とポリエチレン系樹脂 (MI=8.0、密度=0.920g/cm³の線状低密度ポリエチレン) 40重量部とを混合して、ポリオレフィン系樹脂を調製した。このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド6.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.7重量部と1, 9-ノナンジオールジメタクリレート1.8重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート表層部 (A層) 用の樹脂配合物を調製した。また、このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド6.0重量部、架橋助剤としてトリメ

チロールプロバントリメタクリレート1.5重量部と1, 9-ノナンジオールジメタクリレート1.5重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、シート中央部 (B層) 用の樹脂配合物を調製した。さらに、このポリオレフィン系樹脂100重量部に、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミド6.0重量部、架橋助剤としてトリメチロールプロバントリメタクリレート1.4重量部と1, 9-ノナンジオールジメタクリレート1.4重量部、及び酸化防止剤0.5重量部を配合して、他面のシート表層部 (C層) 用の樹脂配合物を調製した。

【0043】 これらの樹脂配合物を、押出機3機用いて発泡剤の分解温度以下で同時に押出し、各層の厚み比がA (表層) / B (中央層) / C (表層) = 1/8/1で、シート全体の厚みが1.5mmとなるようにシート状に成形し、発泡性シートを得た。この発泡性シートに電子線800KVを両面から合わせて4.0Mrad照射して樹脂を架橋させ、これを280℃の熱風式発泡炉で加熱し発泡させて、架橋樹脂発泡シートを得た。この

架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mm、発泡倍率が1.5倍で、架橋度（ゲル分率）が60重量%であった。この架橋樹脂発泡シートの中央部の膨潤比／表層部の膨潤比は0.89であった。5mm間隔でスライスした6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、3.5重量%であった。この架橋樹脂発泡シートのA層の面にPVCシートを貼り合わせてPVC積層シートを作成した。結果を表4に示す。

【0044】【実施例8】表4に示すように、シート表層部（A）には、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート1.0重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート2.2重量部とジビニルベンゼン0.3重量部を配合した樹脂配合物を使用し、シート中央部（B層）及びもう一方の表層部（C層）には、架橋助剤としてトリメチロールプロパントリメタクリレート0.9重量部と1,9-ノナンジオールジメタクリレート2.0重量部とジビニルベンゼン0.3重量部とを配合した樹脂配合物を使用し、各層の厚み比をA（表層）／B（中央層）／C（表層）＝1／3／1にしたこと*

*と以外は、実施例7と同様にして、架橋樹脂発泡シートを作成した。この架橋樹脂発泡シートは、厚さが3mm、発泡倍率が1.5倍で、架橋度（ゲル分率）が61重量%であった。この架橋樹脂発泡シートの中央部の膨潤比／表層部の膨潤比は0.90であった。5mm間隔でスライスした6枚のスライスシートの架橋度の差の最大値（厚み方向のゲル分率の差）は、3重量%であった。この架橋樹脂発泡シートのA層の面にPVCシートを貼り合わせてPVC積層シートを作成した。結果を表4に示す。

【0045】【比較例11～12】実施例7において、シートの厚み方向の発泡剤濃度は均一にし、照射線量、加熱発泡条件等を変更して、表4に示す架橋樹脂発泡シートを作成した。ただし、比較例12では、照射の際、電子線800KVを両面から合わせて3.5Mrad、続いて300KVを両面から合わせて2.8Mrad照射して樹脂を架橋させた。結果を表4に示す。

【0046】

【表4】

| | 配 合 | 実施例 | | 比較例 | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | | 7 | 8 | 11 | 12 |
| A層 | ポリブテン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | |
| | ADCA (*1) (部) | 8.0 | 8.0 | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.7 | 1.0 | | |
| | 1,9ND (*3) (部) | 1.8 | 2.2 | | |
| | DVB (*4) (部) | — | 0.33 | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | |
| B層 | ポリブテン系樹脂 (部) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | ADCA (*1) (部) | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |
| | TMP (*2) (部) | 1.5 | 0.9 | 1.5 | 1.5 |
| | 1,9ND (*3) (部) | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 |
| | DVB (*4) (部) | — | 0.3 | — | — |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| C層 | ポリブテン系樹脂 (部) | 100 | 100 | | |
| | ADCA (*1) (部) | 8.0 | 8.0 | | |
| | TMP (*2) (部) | 1.4 | 0.9 | | |
| | 1,9ND (*3) (部) | 1.4 | 2.0 | | |
| | DVB (*4) (部) | — | 0.3 | | |
| | 酸化防止剤 (部) | 0.5 | 0.5 | | |
| 膨潤比 (中央部/表層部) | | 0.89 | 0.90 | 0.99 | 0.82 |
| シート厚み比 A/B/C | | 1/3/1 | 1/3/1 | — | — |
| 厚み方向のゲル分率の差 | | 3.5 | 3 | 1.1 | 8 |
| 発泡体全体の架橋度(重量%) | | 60 | 61 | 60 | 61 |
| 発泡倍率(倍) | | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 真空成形性 (B/D=0.80) | | 10/10 | 10/10 | 10/10 | 2/10 |
| 圧縮成形性 (α=10) | | 10/10 | 10/10 | 5/10 | 3/10 |
| 総合評価 | | 合格 | 合格 | 不合格 | 不合格 |

(*1) アゾジカルボンアミド

(*2) トリメチロールプロパントリメタクリレート

(*3) 1,9-ノナンジオールジメタクリレート

(*4) ジビニルベンゼン

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、高温伸度に優れ、フクレ現象やアバタ現象の不具合が生じない、真空成形やスタンピング成形などの成形性に優れた発泡体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、圧縮成形試験用の剪断金型とそれを用いた試験方法を示す断面図である。

【符号の説明】

10：剪断金型

11：上型

12：下型

20：表皮材付き架橋樹脂発泡シート

21：表皮材

22：架橋樹脂発泡シート

30：クランプ

【図1】

